



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

563000080 - Diseño De Mecanismos

PLAN DE ESTUDIOS

56AC - Master Universitario En Ingeniería En Diseño Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	563000080 - Diseño de Mecanismos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56AC - Master Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Manuel Rodriguez Nuevo	A-424	juanmanuel.rodriguez@upm.es	L - 09:45 - 11:45 M - 09:45 - 11:45 X - 09:45 - 11:45
Jose Antonio Lozano Ruiz (Coordinador/a)	A-424	joseantonio.lozano@upm.es	L - 19:15 - 20:15 M - 10:30 - 13:00 X - 09:30 - 11:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE1 - Capacidad de diseñar, innovar y gestionar nuevos productos teniendo en cuenta criterios de calidad y medioambientales

CE4 - Capacidad de manejar e integrar las herramientas de representación, simulación y cálculo CAD-CAM-CAE para una correcta definición del producto diseñado

CG1 - Capacidad para fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

CG3 - Conocimiento de las herramientas de visualización y generación de productos de diseño

CG7 - Capacidad de integrar metodologías, tecnologías, procesos y herramientas en el campo de la ingeniería y el diseño industrial

CT5 - Capacidad para desarrollar y ejercitar la creatividad

3.2. Resultados del aprendizaje

RA24 - RA M03. Manejo de un software de simulación, análisis y síntesis de mecanismos.

RA25 - RA M04. Conocimiento de las nuevas tecnologías de diseño avanzado, eficiente y sostenible.

RA26 - RA M05. Capacidad para diseñar con ergonomía y creatividad mecanismos y máquinas

RA22 - RA M01 Capacidad para el análisis cinemático y dinámico de los mecanismos presentes en cualquier ámbito productivo o de servicio.

RA23 - RA M02. Conocimiento de las técnicas de Síntesis cinemática utilizadas en el diseño de mecanismos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Esta es una materia optativa para alumnos del Master Universitario en Diseño Industrial, de un carácter muy tecnológico especializado en el diseño, síntesis y desarrollo avanzado de mecanismos.

En síntesis, se trata de una asignatura que abarca gran cantidad de conceptos afines a las matemáticas y física, destacando la cinemática, estática, dinámica, resistencia de materiales, termodinámica, mecánica de fluidos, ayudadas por otras como dibujo, economía, metalurgia y automática; todas las cuales forman parte de materias que el alumno habrá estudiado en sus estudios previos de Grado. Por todo ello, el estudiante debe tener una preparación adecuada en dichas áreas. Esta asignatura debe estar dirigida a ampliar los conocimientos que los alumnos ya han adquirido en otras, aplicándolos al análisis, síntesis, diseño y desarrollo avanzado de mecanismos y sus elementos, bajo un prisma de diseño y construcción mecánica. Esta asignatura también deberá alcanzar aspectos avanzados del diseño, optimización, seguridad, eficiencia, sostenibilidad, respeto medioambiental y ciclo de vida.

Como asignatura optativa de estudios de Máster, sus objetivos, contenidos y métodos tendrán un carácter finalista, suministrando a los alumnos la información suficiente para que sean capaces de resolver los problemas de diseño y desarrollo de mecanismos y máquinas que se presenten, familiarizándose con los datos empíricos, el conocimiento y utilización de normas, códigos de diseño, etc.; y, a la vez, que sean capaces de afrontar nuevos problemas con iniciativa innovadora, ingenio y creatividad.

A lo largo del desarrollo de los contenidos de la asignatura se integran y trabajan de forma transversal los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), promovidos por Naciones Unidas para afrontar los retos que plantea la

Agenda 2030. La forma en que se tratan es incluyendo dichos ODS dentro de los criterios de diseño que se aplican en el Diseño de Mecanismos en Ingeniería Mecánica. Estos criterios tienen que ver con la optimización del diseño que contribuye a la reducción de resistencias pasivas en el funcionamiento de las máquinas, la utilización de materiales ecológicos, sostenibles, reciclables, respetuosos con el medioambiente, y la aplicación de criterios de ciclo de vida completo. Todo ello redundará en un menor consumo energético; reducción de costes y del impacto ambiental; diseño, producción y consumo responsable y sostenible. Estas acciones están alineadas de forma directa con los siguientes ODS: "12 Producción y consumo responsable", "9 Industria, innovación e infraestructuras", "7 Energía asequible y no contaminante" y "13 Acción por el clima". La consecución de estos objetivos ayuda de forma indirecta al ODS "4 Educación de calidad".

4.2. Temario de la asignatura

1. Capítulo I: Diseño de mecanismos.

1.1. Tema 1: Análisis cinemático avanzado de mecanismos.

1.1.1. Análisis de posiciones y trayectorias en mecanismos complejos. Análisis de velocidades en mecanismos complejos. Análisis de aceleraciones en mecanismos complejos

1.2. Tema 2: Análisis dinámico avanzado de mecanismos

1.2.1. o Análisis de fuerzas estáticas en mecanismos complejos. Análisis de fuerzas dinámicas en mecanismos complejos.

1.3. Tema 3: Síntesis estructural.

1.3.1. Síntesis de tipo. Síntesis de número.

1.4. Tema 4: Síntesis dimensional

1.4.1. Síntesis de generación de funciones. Síntesis de generación de trayectorias. Síntesis de guiado del cuerpo rígido.

1.5. Tema 5: Diseño de mecanismos por ordenador.

1.5.1. Análisis cinemático y dinámico de mecanismos complejos mediante la aplicación de un software específico. Síntesis de mecanismos con ayuda de un software específico.

2. Capítulo II: Optimización del diseño de mecanismos y máquinas.

2.1. Tema 6: Conceptos generales de optimización. Métodos clásicos.

2.1.1. Introducción. Conceptos generales. Formulación y clasificación del problema de optimización. Condiciones de optimalidad. Métodos de optimización local. Métodos de optimización global

2.2. Tema 7: Algoritmos genéticos.

2.2.1. Introducción a los algoritmos genéticos (AGs). Estructura básica de los AGs. Ejemplo de

aplicación de un AG básico. Problemas y soluciones de un AG básico. Aplicación de AGs con toolbox de Matlab

2.3. Tema 8: Diseño de máquinas eficientes y sostenibles.

2.3.1. Introducción. Diseño de las máquinas y ahorro energético. Arquitectura de automatismos y control de potencia y energía en máquinas. Medida del consumo energético de una máquina. Aplicaciones.

2.4. Tema 9: Creatividad e innovación.

2.4.1. Introducción. Creatividad y calidad. El proceso de conocimiento sistemático. Aprendizaje e innovación. Aplicaciones a la resolución de problemas en máquinas.

2.5. Tema 10: Ergonomía aplicada al diseño de mecanismos y de máquinas.

2.5.1. Seguridad de las máquinas. Principios del diseño ergonómico. Diseño ergonómico de dispositivos de información y mandos en máquinas. Aplicación.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2		Tema 1.- Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 3.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3.- Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema 4.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		Tema 2.- Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 4.- Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 5.- Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Examen escrito de evaluación progresiva. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	Tema 6.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de un caso práctico Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		

9	Tema 7.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 8.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 7 y 8.- Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 9.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 10.- Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de un caso práctico Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
12	Examen escrito de evaluación progresiva. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
13				
14				
15				
16				
17				Examen global ordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CB7 CG1 CB10 CT5 CE1 CG7 CG3 CE4
12	Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG3 CB7 CG1 CB10 CT5 CE1 CG7 CE4

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CB10 CT5 CE1 CE4 CG7 CG3 CB7

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Global Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB7 CG1 CG7 CG3 CB10 CT5 CE1 CE4

6.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación continua o progresiva:

Este sistema de evaluación será aplicable solamente a la convocatoria ordinaria.

Para aplicar este sistema, la materia o contenidos de la asignatura se divide en dos partes.

Este sistema consta de 2 pruebas de evaluación a lo largo del cuatrimestre, más una prueba de evaluación global final. La primera prueba de evaluación se aplicará a una parte de la asignatura y la segunda prueba de evaluación se aplicará a la otra parte de la asignatura.

Las fechas y lugar de realización de las pruebas de evaluación a lo largo del cuatrimestre, se establecerán al inicio del cuatrimestre, acorde con lo establecido en la Guía de Aprendizaje.

La prueba de evaluación global en convocatoria ordinaria constará de dos partes, cada una correspondiente a cada una de las dos partes en que se ha dividido la materia o contenidos de la asignatura. En la prueba global final cada estudiante se examinará de la parte de la asignatura que no tenga aprobada.

- La prueba global final se realizará en la fecha oficial establecida para la convocatoria ordinaria.

Las pruebas de evaluación consisten en:

- Pruebas presenciales, escritas y/o empleando la Plataforma Moodle.
- Son pruebas de conocimiento teórico y práctico de la asignatura.
- Las preguntas teóricas podrán ser de tipo test, o de desarrollo de cuestiones teóricas.
- Las preguntas prácticas consistirán en la resolución de problemas o aplicaciones teóricas.

Prueba de evaluación global en convocatoria extraordinaria:

- Consistirá en una única prueba global de toda la materia de la asignatura.
- Será una prueba presencial, escrita y/o empleando la Plataforma Moodle.
- Es una prueba de conocimiento teórico y práctico de la asignatura.

- Las preguntas teóricas podrán ser de tipo test, o de desarrollo de cuestiones teóricas.
- Las preguntas prácticas consistirán en la resolución de problemas o aplicaciones teóricas.
- Esta prueba se realizará en la fecha oficial establecida para la convocatoria extraordinaria.

Criterios y baremos de calificación:

- Todas las pruebas y actividades evaluables se calificarán sobre 10 puntos.
- Para dar por aprobada cualquier prueba o actividad evaluable se debe obtener como mínimo 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos.
- Las calificaciones obtenidas por evaluación continua o progresiva solamente se guardarán hasta la realización de la prueba global final en convocatoria ordinaria, correspondiente al cuatrimestre de docencia de la asignatura. Bajo ninguna circunstancia estas calificaciones se trasladarán a otro curso académico.
- La calificación global de la asignatura en convocatoria ordinaria se obtiene como media aritmética de la calificación obtenida en cada una de las dos partes de la asignatura. Para obtener esta media aritmética el estudiante debe haber alcanzado una calificación mínima de 5 puntos, (sobre 10 puntos), en cada de las partes de la asignatura.
- La calificación global de la asignatura en convocatoria extraordinaria será la calificación obtenida en la prueba global en convocatoria extraordinaria.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Introduction to Optimum Design	Bibliografía	Autor: Arora, J.. Editorial Elsevier, 2004.
Investigación Operativa: Modelos y Técnicas de Optimización	Bibliografía	Autor: Maroto, C. (2002) Editorial U.P.Valencia
Handbook of Global Optimization	Bibliografía	Autor: Horst, R., and Pardalos, P.M., 1995, Editorial Kluwer Academic

Engineering Optimization. Theory and Practice	Bibliografía	Autor: Rao, S.. John Wiley&Son (1996).
Numerical Optimization Techniques for Engineering Design: With Applications	Bibliografía	Autor: Vanderplaats, G. Editorial Mc. Graw Hill, 1984
An introduction to genetic algorithms for scientists and engineers.	Bibliografía	Coley, D. World Scientific, 1999.
Genetic algorithms in search, optimization and machine learning.	Bibliografía	Goldberg, D. Addison-Wesley. 2003.
Genetic Algorithms	Recursos web	(http://geneticalgorithms.ai.depot.com). (http://www.obitko.com/tutorials/genetic-algorithms/index.php/) MultiGA: http://kerry.lothrop.de/multiGA/
Practical genetic algorithms.	Bibliografía	Haupt, R. & Haupt, S. John Wiley & Sons, 1998.
An introduction to genetic algorithms	Bibliografía	Mitchell, M. MIT press. 1997.
Una introducción a la computación evolutiva.	Bibliografía	Pérez, A. 1996.
Software	Otros	http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/html/software.html
Software SAM	Equipamiento	SAM, programa informático de síntesis, análisis y simulación de mecanismos.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

A lo largo del desarrollo de los contenidos de la asignatura se integran y trabajan de forma transversal los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), promovidos por Naciones Unidas para afrontar los retos que plantea la Agenda 2030. La forma en que se tratan es incluyendo dichos ODS dentro de los criterios de diseño que se aplican en el Diseño de Mecanismos en Ingeniería Mecánica. Estos criterios tienen que ver con la optimización del diseño que contribuye a la reducción de resistencias pasivas en el funcionamiento de las máquinas, la utilización de materiales ecológicos, sostenibles, reciclables, respetuosos con el medioambiente, y la aplicación de criterios de ciclo de vida completo. Todo ello redundará en un menor consumo energético; reducción de costes y del impacto ambiental; diseño, producción y consumo responsable y sostenible. Estas acciones están alineadas de forma directa con los siguientes ODS: "12 Producción y consumo responsable", "9 Industria, innovación e infraestructuras", "7 Energía asequible y no contaminante" y "13 Acción por el clima". La consecución de estos objetivos ayuda de forma indirecta al ODS "4 Educación de calidad".